**02\_Задание 3**

**В задании должны быть выполнены программная реализация для решения практических задач и подготовлены ответы на контрольные вопросы.**

В отчете по заданию должны быть представлены постановка задачи, обсуждение полученных результатов и ответы на **все** контрольные вопросы.

**Практические задачи**

Решить СЛАУ Ax=b методом релаксации, предварительно приведя ее к нормальной форме, с точностью eps=0.5 10-8 для трех значений релаксационного параметра:

1) 0 < ω<1,

2) ω = 1,

3) 1 < ω< 2

Вывести на печать число итераций, потребовавшихся для вычисления решения, погрешность, вычисляемую как расстояние между соседними итерациями, и норму вектора невязки для полученного решения.

***Выполняется вариант задания, соответствующий номеру студента в списке группы.***

**№ 1**

A=

11.7855 0.008692 0.347029 0.13928 0.180603 0.528701

0.578587 14.6035 0.404298 0.903726 0.975904 0.62036

0.0980015 0.981755 14.5017 0.133721 0.348832 0.182328

0.648071 0.369534 0.664786 9.30951 0.558482 0.804608

0.0307942 0.459123 0.531943 0.540745 10.3118 0.576213

0.593371 0.371837 0.541511 0.600545 0.124903 10.8568

b= {0.195434, 0.430073, 0.914485, 0.113014, 0.997252, 0.896421}

**№ 2**

A =

4.33958 0.833874 0.461316 0.483263 0.952033 0.60669

0.122425 4.0698 0.884887 0.309651 0.0898522 0.931766

0.160705 0.050313 3.16855 0.874556 0.125428 0.868234

0.715778 0.634697 0.394662 2.88133 0.097117 0.214019

0.795368 0.902429 0.711462 0.268238 5.44945 0.0279822

0.420162 0.0779385 0.510535 0.48501 0.0974471 5.09599

b = {0.841769, 2.58459, 2.22748, 2.48766, 2.33179, 0.920525}

**№ 3**

A =

1.27252 4.8078 2.57648 4.96828 3.61721

3.60228 4.03228 0.339325 0.333767 0.93585

3.28588 0.436977 1.57867 4.55985 0.263064

3.16027 0.28507 2.58224 4.17827 0.368885

2.81451 0.312973 1.71074 4.24257 2.76892

b = {0.841769, 2.58459, 2.48766, 2.33179, 0.920525}

**№ 4**

A =

11.8336 0.109449 0.470703 0.535582 0.583178 0.293942 0.165154

0.601258 12.3133 0.771123 0.778574 0.0236104 0.922757 0.992454

0.350409 0.0450047 8.52039 0.633756 0.642208 0.389875 0.664971

0.843882 0.56904 0.398212 4.57977 0.673513 0.419507 0.587398

0.008335 0.942441 0.771263 0.147503 15.4716 0.898747 0.332963

0.204548 0.839035 0.250388 0.238638 0.616616 14.1895 0.404504

0.402517 0.516192 0.292009 0.349202 0.185556 0.603218 1.50995

b = {0.772658, 0.642185, 0.815048, 0.47394, 0.452691, 0.283226, 0.984643}

**№ 5**

A= 2.1546 0.8431 0.3146 0.1615

0.8431 3.1415 0.6241 0.2131

0.3146 0.6241 4.8216 0.8245

0.1615 0.2131 0.8245 6.4131

b = {3.1826, 4.6123, 5.9681, 8.1418}

**№ 6**

A = 6.1818 0.1818 0.3141 0.1415 0.1516 0.2141

0.1818 7.1818 0.2141 0.1815 0.1526 0.3114

0.3141 0.2141 8.2435 0.1214 0.2516 0.2618

0.3141 0.1815 0.1214 9.3141 0.3145 0.6843

0.1516 0.1526 0.2516 0.3145 5.3116 0.8998

0.2141 0.3114 0.2618 0.6843 0.8998 4.1313

b = {7.1818, 8.2435, 9.3141, 5.3116, 4.1313, 3.1816}

**№ 7**

A =

1.23445 1.61675 0.196253 1.36119 1.9108 1.34778 0.21113

1.43363 1.04339 1.40902 1.74927 1.90577 1.74621 1.99559

0.563334 0.856306 0.67142 1.07007 0.804876 0.995034 0.886318

1.96628 1.65967 1.37386 1.10752 0.375022 1.6724 1.85751

0.411374 0.424855 0.908078 0.523493 0.0134934 1.46875 0.016571

1.55859 0.339347 1.08885 0.751237 0.0811885 1.30625 1.38947

0.533884 1.64449 0.0555556 1.72172 0.939249 0.205256 1.48403

b = {0.772658, 0.642185, 0.815048, 0.47394, 0.452691, 0.283226, 0.984643}

**№ 8**

A =

10.23445 1.61675 0.196253 1.36119 1.9108 1.34778 0.21113

1.43363 10.04339 1.40902 1.74927 1.90577 1.74621 1.99559

0.563334 0.856306 5.67142 1.07007 0.804876 0.995034 0.8863

1.96628 1.65967 1.37386 4.10752 0.375022 1.6724 1.85751

0.411374 0.424855 0.908078 0.523493 3.0134934 1.46875 0.01657

1.55859 0.339347 1.08885 0.751237 0.0811885 11.30625 1.38947

0.533884 1.64449 0.0555556 1.72172 0.939249 0.205256 21.484

b = {0.772658, 0.642185, 0.815048, 0.47394, 0.452691, 0.283226, 0.984643}

**№ 9**

A =

4.16672 0.293942 0.778574 0.0450047 0.664971

0.293942 2.49546 0.0236104 0.501359 0.843882

0.778574 0.0236104 4.76827 0.633756 0.56904

0.0450047 0.501359 0.633756 3.92662 0.398212

0.664971 0.843882 0.56904 0.398212 2.71595

b = {5.67351, 5.41951, 5.5874, 5.00834, 5.94244}

**№ 10**

A =

1.08 0.163 0.706054 0.803373 0.874766 0.440914 0.2477 0.901887

1.13 1.156 1.16786 0.03541 1.3841 1.48868 0.5256 0.067

0.75 0.950 0.963312 0.584813 0.997457 1.26582 0.85356 0.5973

0.357 1.01 0.629261 0.881097 0.0125029 1.41366 1.15689 0.2212

1.44 1.348 0.499444 0.306 1.258 0.375582 0.357957 0.9249

1.31 0.60 0.603776 0.774287 0.438014 0.523804 0.278333 0.904

0.050 1.15 0.963277 1.22257 0.71091 0.679037 0.424839 1.476

1.482 0.31 0.802125 1.05766 0.762886 0.800497 1.15912 0.086

b = {1.30769, 1.76761, 1.10781, 1.63806, 1.60667, 1.28718, 1.41623, 1.86363}

**№ 11**

A =

10.8299 0.996547 0.609625 0.874299 0.793057 0.347704 0.9030

0.9965 10.086 0.0706277 0.967893 0.148782 0.0529614 0.322

0.609625 0.0706277 10.973 0.464096 0.478678 0.161055 0.676523

0.874299 0.967893 0.464096 10.9648 0.827621 0.907549 0.0404

0.793057 0.148782 0.478678 0.827621 10.8494 0.694663 0.439893

0.347704 0.0529614 0.161055 0.907549 0.694663 10.2649 0.977681

0.903046 0.32297 0.676523 0.0404612 0.439893 0.977681 10.2659

b = {0.413883, 0.960728, 0.621805, 0.284227, 0.649134, 0.724203, 0.0219158}

**№ 12**

A = 1.1161 0.1254 0.1397 0.149

0.1582 1.1675 0.1768 0.1871

0.1968 0.2071 1.2168 0.2271

0.2368 0.2471 0.2568 1.2671

b = {0.5, 1.28, 3. 45, 13.18}

**№ 13**

A =

4.00375 0.122425 0.160705 0.715778 0.795368 0.420162

0.122425 3.84188 0.050313 0.634697 0.902429 0.0779385

0.160705 0.050313 3.30113 0.394662 0.711462 0.510535

0.715778 0.634697 0.394662 3.1288 0.268238 0.48501

0.795368 0.902429 0.711462 0.268238 4.66967 0.0974471

0.420162 0.0779385 0.510535 0.48501 0.0974471 4.45759

b = {5.28059, 5.86153, 5.74249, 5.82922, 5.77726, 5.30684}

**№ 14**

A = 6.1818 0.1818 0.3141 0.1415 0.1516 0.2141

0.1818 7.1818 0.2141 0.1815 0.1526 0.3114

0.3141 0.2141 8.2435 0.1214 0.2516 0.2618

0.3141 0.1815 0.1214 9.3141 0.3145 0.6843

0.1516 0.1526 0.2516 0.3145 5.3116 0.8998

0.2141 0.3114 0.2618 0.6843 0.8998 4.1313

b = {7.1818, 8.2435, 9.3141, 5.3116, 4.1313, 3.1816}

**№ 15**

A =

2.00237 0.819521 0.096816 0.550949 0.806562

0.819521 2.26929 0.548855 0.0586896 0.439186

0.096816 0.548855 2.39764 0.960602 0.142284

0.550949 0.0586896 0.960602 2.29475 0.027687

0.806562 0.439186 0.142284 0.027687 2.23841

b = {0.859505, 0.242136, 0.842835, 0.554556, 0.721645}

**Контрольные вопросы**

1. Изложите основную идею метода релаксации.
2. Какая система линейных алгебраических уравнений называется нормальной и как можно преобразовать к нормальной СЛАУ с невырожденной матрицей?
3. При каких значениях релаксационного параметра обеспечена сходимость метода релаксации?
4. Как определяется матрица Якоби вектор–функции f(x)?
5. Что такое матрица Якоби в случае, когда компонентами вектор–функции f(x) являются левые части равенства в каждой строке СЛАУ?
6. Надо ли пересчитывать матрицу Якоби на каждом шаге итерации в методе градиента для решения СЛАУ?
7. В чем, по вашему мнению, недостатки и преимущества прямых методов?
8. В чем, по вашему мнению, недостатки и преимущества итерационных методов?
9. Приведите общий вид итерационного процесса решения СЛАУ. В каком случае процесс является стационарным?